RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 491 543**
(A n'utiliser que pour les commandes de reproduction).

A1

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

(21) **N° 81 11416**

(54) **Procédé pour le creusement à la machine de galeries dans l'exploitation souterraine de mines, ainsi qu'un matériau de soutènement utilisable pour sa mise en œuvre.**

(51) Classification internationale (Int. Cl. ³). **E 21 D 23/00; C 04 B 11/00.**

(22) Date de dépôt..... 10 juin 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : *RFA, 8 octobre 1980, n° P 30 37 991.0.*

(41) Date de la mise à la disposition du public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 14 du 9-4-1982.

(71) Déposant : Société dite : GEBR. KNAUF WESTDEUTSCHE GIPSWERKE, résidant en RFA.

(72) Invention de : Karl Knauf et Günter Schmoll.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Beau de Loménie,
55, rue d'Amsterdam, 75008 Paris.

La présente invention concerne un procédé pour le creusement à la machine de galeries dans l'exploitation souterraine de mines, dans lequel la zone dégagée par la machine de creusement est consolidée pas à pas par une construction de soutènement, ainsi qu'un matériau de soutènement ou de garnissage utilisable pour sa mise en oeuvre.

Dans le creusement mécanisé de galeries, par exemple dans le creusement de voies au rocher au moyen de machines à creusement en section complète, ou dans le creusement de voies en veine au moyen de machines à creusement en section partielle, on procède jusqu'à présent de la manière suivante : après chaque avancement d'environ 1,5 m, on arrête la machine, on la fait reculer du front de galerie, on met en place le soutènement définitif, on fait de nouveau avancer la machine jusqu'au front de la galerie et, enfin, on creuse le tronçon de galerie suivant de 1,5 m de long. La durée totale pour réaliser un tel tronçon de galerie de 1,5 m pour une section de galerie moyenne est d'environ 4 h et demie, dont le temps de marche de la machine ne représente qu'environ 1/3, soit 1 h et demie; le taux d'utilisation de la perforatrice n'est donc que d'environ 35%, ce qui permet d'atteindre une vitesse d'avancement de 7 à 8 m par jour.

L'invention a pour objet de permettre dans un procédé du type décrit au début une amélioration du taux d'utilisation de la perforatrice et, par conséquent, de la vitesse d'avancement. Ceci s'obtient selon l'invention en ce que l'on consolide la zone dégagée en avant et au-dessus de la machine au moyen d'un soutènement provisoire à mise en place rapide et on ne met en place le soutènement définitif qu'en arrière de la machine.

Comme un soutènement provisoire est beaucoup plus rapide à mettre en place que le soutènement définitif, par exemple sous forme d'éléments de "boulonnage" ou de cintres d'acier, la durée d'arrêt de la perforatrice est sensiblement plus faible dans le procédé selon l'invention que dans le procédé connu. En outre, le soutènement définitif est plus simple à mettre en place en arrière de la perforatrice que dans l'espace restreint entre le front de galerie et la machine; de plus, le matériau lourd de soutènement n'a plus à être transporté par-dessus toute la longueur de la

perforatrice, qui est tout de même d'environ 15 m, ce qui réduit notablement les risques d'accident.

Selon un perfectionnement du procédé de l'invention, on prévoit de projeter comme soutènement provisoire un matériau à prise hydraulique de résistance initiale très élevée sur les toits et parois de galerie. Dans un tel mode de mise en oeuvre particulièrement favorable de l'invention, on peut abaisser à 3 h dans l'exemple précédemment mentionné la durée totale pour la réalisation d'un tronçon de galerie de 1,5 m de long, ce qui signifie que le taux d'utilisation de la perforatrice est porté à 50%, de sorte que l'on peut atteindre des avancements journaliers d'environ 12 m.

Ce percement rapide de la galerie impose toutefois des exigences élevées au matériau de soutènement ou de garnissage à prise hydraulique; dans la pratique, le soutènement provisoire créé avec ce matériau dans le dernier tronçon de galerie de 1,5 m doit présenter déjà 3 h après sa mise en place une résistance suffisante, dont la limite inférieure se situe à environ 60 kg/cm^2. Une aussi haute résistance initiale ne peut pas être obtenue avec les matériaux connus.

Ainsi, par exemple, la DE-AS 22 16 039 a pour objet un matériau à prise hydraulique qui est composé d'anhydrite naturel ($CaSO_4$) avec une fraction granulométrique de moins de 0,2 mm allant jusqu'à 30% et de gypse semi-hydraté ($CaSO_4$, 1/2 H_2O). Ce matériau connu est cependant prévu surtout pour la consolidation de bords de taille ou destiné à l'établissement de dames de remblais costresses où une résistance de 30-40 kg/cm^2 obtenue avec ce matériau seulement après 5 h est amplement suffisante, alors que, pour la consolidation provisoire de galeries visée ici, cette résistance initiale serait totalement insuffisante.

Selon une autre caractéristique essentielle de l'invention, ce matériau connu est amélioré, en vue de son emploi pour la mise en oeuvre de l'invention, par le fait que le gypse semi-hydraté est un gypse α qui présente 20 à 60% en poids de la quantité totale et qui possède une granulométrie de 0 à 3 mm avec une fraction granulométrique de 1 à 3 mm de 0,5 à 5%, et par le fait que la fraction d'anhydrite représente 40 à 80% en poids - par rapport à la quantité totale - dans la granulométrie de 0 à 10 mm.

Dans ce matériau selon l'invention, le gypse α est responsable de la résistance initiale élevée, sur laquelle l'anhydrite agit comme additif actif; mais l'anhydrite produit en outre un excellent comportement au transport et à la projection, donne une bonne consistance de mortier (mise en place de fortes épaisseurs de couches), permet d'obtenir des résistances finales élevées et donne, en raison de son bas prix, la condition pour un matériau économique. La composition granulométrique doit être considérée, d'une part, du point de vue économique, c'est-à-dire qu'elle doit nécessiter une dépense en broyage la plus faible possible, elle doit, d'autre part, permettre par la fraction à gros grains d'obtenir un bon comportement de transport et de projection, ainsi qu'une consistance du mortier ajustée pour l'application, tout en contenant suffisamment de grains fins et très fins pour que le matériau prenne rapidement et présente une haute résistance initiale. La composition granulométrique prévue selon l'invention remplit toutes ces exigences; ceci est en particulier le cas lorsque la fraction de gypse α est de 30 à 40% en poids - par rapport à la quantité totale.

On connaît bien déjà par la DE-AS 26 03 699 un matériau pour la consolidation de galeries consistant seulement en gypse α, mais il présente par rapport au matériau selon l'invention des inconvénients notables : en raison de ses plus grandes quantités de grains fins et ultrafins, il se transporte nettement plus mal par voie pneumatique et comporte le risque d'une gêne importante due aux poussières, il est plus difficilement mouillable, le rapport eau-matières solides doit être ajusté entre des limites étroites, il est plus coûteux et présente une plus faible résistance finale.

Selon un mode d'utilisation avantageux du matériau de l'invention, on ajoute au mélange total sec une quantité d'eau telle que le rapport eau-solide soit de 0,1-0,22, de préférence 0,12-0,16.

Il est recommandé d'ajouter l'eau au mélange total sec après son transport pneumatique seulement sur le lieu d'utilisation.

Selon une autre caractéristique de l'invention, on ajoute au mélange total comme activeurs accélérant l'hydratation des sulfates, de préférence en quantité de 0,5 à 2% en poids - par

rapport à la quantité totale -, en utilisant comme activeurs K_2SO_4, Na_2SO_4, $(NH_4)_2SO_4$, $FeSO_4$, $Al_2(SO_4)_3$ et/ou $ZnSO_4$.

On peut obtenir avec le matériau selon l'invention les valeurs de résistances suivantes :

Fractions gypse	Fractions α/anhydrite	Résistance initiale après 2 h	Résistance à long terme après 28 j
20%	80%	60 kg/cm^2	230 kg/cm^2
40%	60%	140 kg/cm^2	260 kg/cm^2
60%	40%	200 kg/cm^2	270 kg/cm^2

La résistance du matériau connu selon la DE-AS 22 16 039 atteint 30 à 40 kg/cm^2 après 5 h seulement, de sorte qu'il ne peut être question d'une haute résistance initiale au sens envisagé ici.

Par l'utilisation du procédé et du matériau selon l'invention, on peut améliorer le taux d'utilisation de la perforatrice, actuellement d'environ 35%, en le portant jusqu'à 50%, ce qui signifie que l'avancement journalier actuel de 7 à 8 m peut être porté à environ 12 m.

REVENDICATIONS

1 - Procédé pour le creusement de la machine de galeries dans l'exploitation souterraine de mines, dans lequel la zone dégagée par la machine de creusement est consolidée pas à pas par une construction de soutènement, caractérisé en ce que la zone située en avant et au-dessus de la machine est consolidée par un soutènement provisoire à mise en place rapide et le soutènement définitif n'est mis en place qu'en arrière de la machine.

2 - Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on projette sur les toits et parois de galerie un matériau de soutènement ou de garnissage à prise hydraulique ayant une résistance initiale très élevée.

3 - Matériau à prise hydraulique pour la mise en oeuvre du procédé selon les revendications 1 et 2, qui est composé d'anhydrite naturel ($CaSO_4$) avec une fraction granulométrique de moins de 0,2 mm allant jusqu'à 30% et de gypse semi-hydraté ($CaSO_4$,1/2 H_2O), caractérisé en ce que le gypse semi-hydraté est un gypse qui représente 20 à 60% en poids - par rapport à la quantité totale - et qui possède une granulométrie de 0 à 3 mm avec une fraction granulométrique de 0,5 à 5% dans l'intervalle de grosseur de grains de 1 à 3 mm, et en ce que l'anhydrite représente de 40 à 80% en poids - par rapport à la quantité totale - dans la granulométrie de 0 à 10 mm.

4 - Matériau selon la revendication 3, caractérisé en ce que la proportion de gypse α - rapportée à la quantité totale - est de 30 à 40% en poids.

5 - Utilisation du matériau à prise hydraulique selon les revendications 3 et 4, caractérisée en ce que l'on ajoute au mélange total sec une quantité d'eau telle que le rapport eau-solide soit de 0,1-0,22, de préférence 0,12-0,16.

6 - Utilisation du matériau à prise hydraulique selon les revendications 3 à 5, caractérisée en ce que l'on ajoute l'eau au mélange total seulement après le transport pneumatique du matériau jusque devant le lieu d'utilisation.

7 - Utilisation du matériau à prise hydraulique selon les revendications 3 à 6, caractérisée en ce que l'on ajoute au

mélange total comme activeurs accélérant l'hydratation des sulfates de préférence en quantités de 0,5 à 2 % en poids - par rapport à la quantité totale.

8 - Utilisation du matériau à prise hydraulique selon la revendication 7, caractérisée en ce que l'on utilise comme activeurs K_2SO_4, Na_2SO_4, $(NH_4)_2SO_4$, $FeSO_4$, $Al_2(SO_4)_3$, $ZnSO_4$ ou leurs mélanges.